

**DIAGNÓSTICO PARA LA VALORACIÓN DE BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS
ECOSISTÉMICOS DEL HUMEDAL EL BURRO**



LIZBETH ROCÍO GONZÁLEZ BOGOTÁ
INGENIERA TOPOGRÁFICA

**ESPECIALIZACIÓN EN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO INTEGRAL DE
LOS RECURSOS NATURALES**

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

BOGOTÁ D.C.

2015

DIAGNÓSTICO PARA LA VALORACIÓN DE BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL HUMEDAL EL BURRO

DIAGNOSIS FOR VALUATION OF WETLAND “EL BURRO” ECOSYSTEM SERVICES AND BIODIVERSITY

Lizbeth Rocío González Bogotá
Ingeniera Topográfica., Sistema de Información Técnica y Geográfica., Empresa de Acueducto,
Alcantarillado y Aseo de Bogotá., Bogotá, Colombia
lizbethgonzalez@gmail.com

RESUMEN

La revisión de información secundaria permitió la caracterización del Humedal El Burro con el objetivo de reconocer la importancia de los servicios ecosistémicos y biodiversidad en su interacción con el aspecto sociocultural del Humedal, para generar su reconocimiento y apropiación como ecosistema estratégico.

La identificación de los componentes ambientales: bióticos, abióticos y socioculturales tuvo como principal fuente de información el Plan de Manejo Ambiental elaborado por la Universidad Nacional de Colombia, junto con estudios de índole similar realizados. Esta identificación conlleva a la evaluación ecológica, socioeconómica y cultural, y la identificación de los principales conflictos ambientales existentes en el Humedal. Conflictos que impiden el desarrollo de las funciones ecológicas y generan deterioro y agotamiento en los bienes y servicios ofrecidos por el Humedal.

El deterioro del Humedal en sus diferentes componentes conlleva a la subvaloración del ecosistema. Sin embargo, si se genera un equilibrio entre conservación y manejo de la diversidad ecológica se podría recuperar el valor intrínseco con el que cuentan los cuerpos de agua y su importancia ecosistémica en la relación sociedad – ambiente natural.

Palabras Clave: Humedal, Servicios ecosistémicos, biodiversidad, Bienes, enfoque antropocéntrico, valoración.

ABSTRACT

The review of secondary information enables the characterization of wetland “El Burro” with the purpose to recognize the importance of ecosystem services and biodiversity in their interaction with the wetland socio-cultural aspect to generate the appreciation such as strategic ecosystem.

Environmental components identification: biotic, abiotic and sociocultural had as main information source the environmental management plan, it was prepared by the Colombia National University together with studies of similar nature. This identification leads to the socioeconomic, cultural and ecological assessment, and the main conflicts existing in the wetland. Conflicts which impede the development of Ecological functions that produce damage and exhausting in the goods and services offered by the wetland.

The wetland damage in their different components involves to undercutting of ecosystem. However, if a balance between conservation and management of Ecological diversity is generated, it could recover the intrinsic value that they have water bodies, and their importance in the relationship between society and natural environment.

Keywords: Wetland, ecosystem services, biodiversity, goods, anthropocentric approach, assessment.

INTRODUCCIÓN

La diversidad geográfica, étnica y cultural de Colombia ha sido desde sus orígenes un reto para el conocimiento de un país con tanta complejidad de territorio, sin embargo, el entendimiento de un país tan rico no se debe limitar a unas fronteras geográficas y menos a la subvaloración de su riqueza. Infortunadamente la acción del hombre nativo o extranjero en muchos casos se ha limitado a la explotación de los recursos, anteponiendo el individualismo a su propio futuro. Entonces, el primer paso es aceptar que no se es un mundo aislado, se necesita valorar a nuestro prójimo y a los recursos naturales, junto con los servicios ambientales que éstos nos ofrecen, los cuales se encuentran inmersos en ecosistemas aparentemente simples como lo son los humedales, formando parte estratégica del equilibrio natural y la calidad de vida de las comunidades.

La recopilación, revisión, procesamiento y análisis de información obtenida de estudios preliminares, como el Plan de Manejo Ambiental e información obtenida de los datos abiertos existentes para el Distrito Capital, permiten un análisis integral de la situación en la cual se encuentra el Humedal El Burro y su interacción en el área de influencia, área determinada gracias a procesos geográficos realizados mediante el empleo del software ArcGis.

Finalmente, el identificar, clasificar y analizar los servicios ambientales y la biodiversidad que brinda el Humedal El Burro como un ecosistema estratégico, generara su reconocimiento y apropiación, fomentando una cultura de respeto y cuidado del ambiente natural por parte de la población.

1. MATERIALES Y MÉTODOS

1.1 CONTEXTO GENERAL Y LEGAL

El recurso hídrico ha sido uno de los ejes de desarrollo de las comunidades desde la época prehispánica, donde los pobladores reconocían el valor intrínseco de éste, pero que con el proceso de la colonización (“Santafé fue fundada como lo pedía la ley, cerca de muchas fuentes de agua y en territorio Muisca”) y la generación de asentamientos humanos en la Sabana de Bogotá fue perdiendo el reconocimiento como conector ecológico del territorio urbano y rural [1]. En la figura No. 1 se puede observar una línea de tiempo con los acontecimientos más significativos en la degradación de los humedales en la Ciudad de Bogotá.

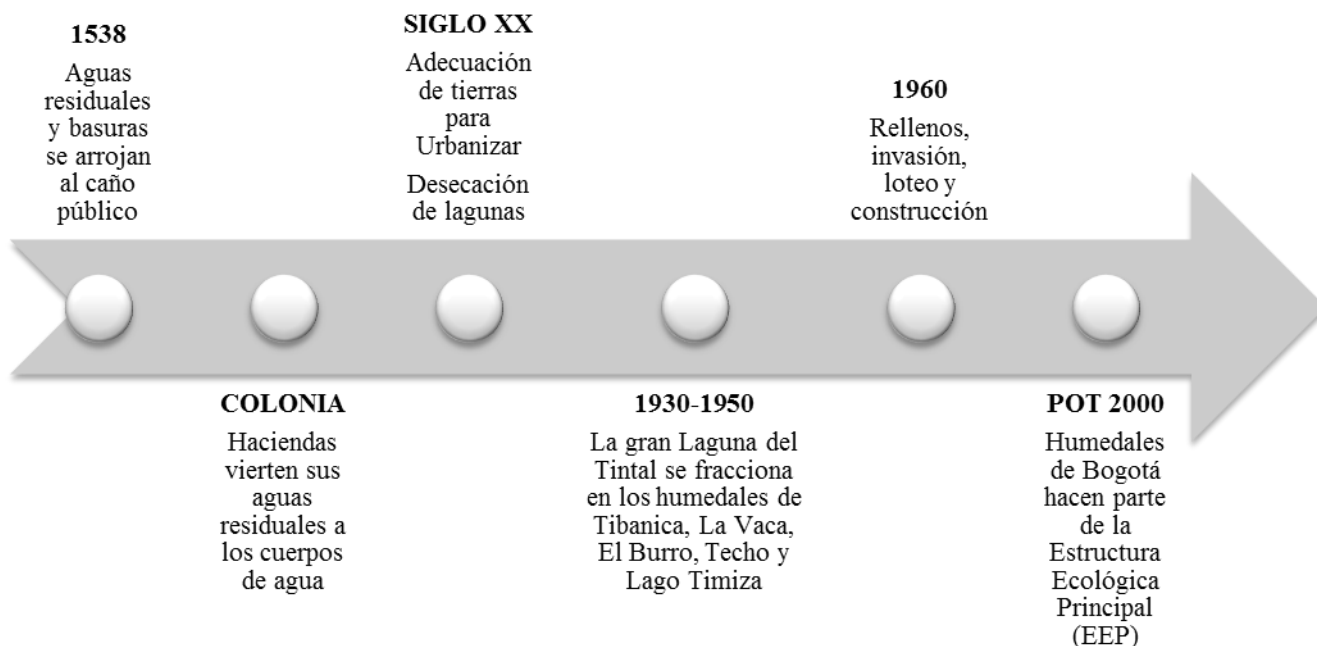


Figura No. 1. Sinopsis histórica de afectación ambiental de los humedales en Bogotá

Fuente: Adaptado del Protocolo de recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos. Secretaría Distrital de Ambiente. 2000

Según la Evaluación de ecosistemas del Milenio la afectación de los humedales se presenta más rápidamente que en otros ecosistemas debido al desarrollo económico y el crecimiento de la población, requiriendo un mayor avance en infraestructura, cambios en el uso del suelo, eutrofización e introducción de especies exóticas, estas

alteraciones se transforman en impulsores de pérdida de biodiversidad indirecta [2]. Los impulsores directos de pérdida de biodiversidad y del ecosistema más importantes son: pérdida y degradación del hábitat, excesiva carga de nutrientes, sobreexplotación y uso insostenible, especies invasoras o foráneas y cambio climático transformando aceleradamente el paisaje

Los humedales se consideran como sistemas socioecológicos debido a la dinámica que se presenta entre el componente ecológico y sociocultural por medio del flujo de materia, energía e información a diferentes escalas y en ambas vías [3]. Dada la alta conectividad que se presenta en los complejos de humedales, los impactos de los diferentes impulsores de cambio se evidencian mas rapidamente en los ecosistemas acuaticos que en los terrestres [4].

Por otra parte, la acción institucional en los humedales esta determinada por la jurisprudencia [5]. La Constitución Nacional, en el artículo 79, señala: "... Es deber del Estado conservar las áreas de especial importancia ecológica, y existe la obligación de preservar ciertos ecosistemas". Los humedales deben ser considerados como áreas de importancia ecológica, por lo cual el Estado y los particulares deben conservarlos y llevar a cabo medidas para su protección.

Uno de los principales inconvenientes existentes en la gestión ambiental para el manejo de los humedales consiste en la disparidad de definiciones existentes, existiendo definiciones legales y científicas que traen consecuencias importantes para la gestión de la propiedad y del uso del suelo enmarcada en la gestión del territorio.

A nivel mundial se han venido desarrollando distintas acciones en materia legal para propender por el reconocimiento de los humedales. Es así, como la Convención RAMSAR en el párrafo 1° del artículo 1° y en el párrafo 1° del artículo 2° de la Convención sobre humedales (Ramsar, Irán, 1971) define los humedales como:

Párrafo 1° del artículo 1°, "a los efectos de la presente Convención son humedales las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces o salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros".

Párrafo 1° del artículo 2° estipula que los humedales, "Podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal"

Los principales hitos en materia normativa para la protección y preservación de los humedales y su biodiversidad, así como los específicos para el Humedal El Burro se enuncian a continuación:

- **Convención Ramsar 1971**
- **Resolución 003 1993** Delimitación de la ronda y el amojonamiento de la Chucua El Burro
- **Decreto 847 de 1994** Art. 25 declara la ZMPA (Zona de Manejo y Preservación Ambiental) del Humedal El Burro
- **Ley 165 /1994** Colombia ratifica el Convenio de Diversidad Biológica
- **Ley 357 de 1997** Ratificación Convención Ramsar por Colombia
- **Resolución 196 /2006** Guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia
- Política nacional de humedales interiores de Colombia (**Ministerio de ambiente, 2002**)
- **Decreto 190/2004** Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Bogotá
- Evaluación De Ecosistemas Del Milenio (**2005**)

1.2 CARACTERIZACIÓN DEL HUMEDAL EL BURRO

El humedal El Burro cuenta con una extensión de 18.8 hectáreas de área legal y 0,2 hectáreas de espejo de agua. Se encuentra fragmentado por la Avenida Ciudad de Cali. Está fragmentación ocurre en dos porciones desiguales, siendo la fracción oriental la más grande. La porción occidental está rodeada por predios en proceso de urbanización [6]

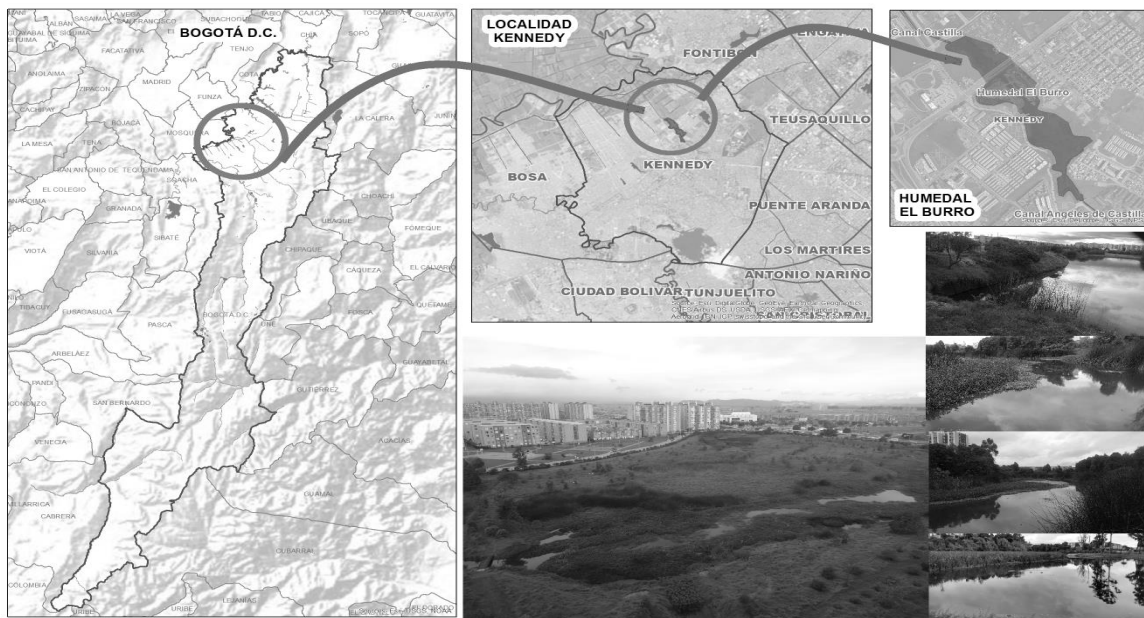


Figura No. 2. Localización del Humedal El Burro en Bogotá y La Localidad de Kennedy. Fotografías de su estado actual.

Fuente: Autor. Capas geográficas tomadas del mapa de referencia de Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital y Ortofoto tomada de los mapas base de ArcGis Online.

Este humedal perteneció a la cuenca del río Fucha o Tintal haciendo parte de la extinta Laguna el Tintal y actualmente capta parte de las aguas de escorrentía de su

cuenca adyacente. De igual manera, y conforme a la clasificación generada en la Convención Ramsar, pertenece a un humedal de tipo interior fluvial de clase emergente y subsistema de planicies inundables.

1.2.1 Área de influencia Directa

Acorde con el Plan de Manejo Ambiental elaborado por la Universidad Nacional en 2008 [6], “El área de influencia directa corresponde a las zonas por fuera del límite legal, que constituyen zonas de amortiguación, como zonas verdes, áreas arborizadas y cuerpos de agua que tienen posibilidad de conectividad con el humedal, y a su vez los terrenos urbanizados fuera de la ronda que, por su proximidad con el humedal, requieren restricción de los usos. Esa área de influencia directa incluye espacios de uso público y privado”.

1.2.2 Componente Abiótico

De acuerdo con Van Der Hammen [7], los resultados del modelo de síntesis Hulme que determina posibles cambios climáticos en temperatura y precipitación, arroja un incremento de la temperatura de 2.5 a 3 grados Celsius y una disminución de la precipitación de un 10 al 20%. En estas condiciones se podía esperar una reducción máxima de unos 120 mm. de precipitación, con un incremento de unos 135 mm. en la Evapotranspiración. Esta variación puede afectar significativamente al humedal, contando como una de las causas el efecto de las edificaciones que disminuyen la velocidad de los vientos, aumentan la temperatura del aire y disminuyen la circulación de las aguas.

Además, es necesario tener en cuenta que el Humedal fue desconectado de su cuenca aportante y solo recibe agua por medio de colectores pluviales y el Canal Castilla, de igual manera recibe aguas del sistema de alcantarillado combinado del área, lo cual aumenta la acumulación de materia orgánica generando la colmatación del Humedal impidiendo la capacidad de filtrar y absorber ciertos contaminantes dentro de los ciclos químicos e hidrológicos, junto con la presencia de rellenos de basuras y materiales de construcción y escombros en las inmediaciones del área del Humedal. En la figura No. 3 se muestra la comparación temporal por medio de fotografías aéreas de la superficie que ocupaba el humedal en los años 1938 y 2004. La concentración de macronutrientes en el agua (nitrógeno en sus tres formas (amonio, nitrito, nitrato) y el fósforo; le dan una clasificación de hipertrófico tanto para fósforo total como para el nitrógeno inorgánico total para el Humedal [1].

Geológicamente en el área del Humedal “se pueden distinguir esencialmente un nivel topográfico bajo correspondiente a lo que Helmens y van der Hammen (1995) y el Mapa Geológico de Santafé de Bogotá (Caro y Padilla, 1977) denominan formación Chía, la llanura de inundación y un nivel más alto correspondiente a los depósitos fluvio-lacustres y los rellenos antrópicos” [6].

El proceso de edafogénesis que se puede observar gracias a la alternancia entre épocas secas (deseccación) y de lluvia (inundación) es la retracción y la expansión de las arcillas, proceso donde se forman grietas en la superficie del suelo y con el tiempo pasan a ser ocupadas por materia orgánica y mineral, homogenizándose en épocas de lluvia. “En el mapa de distribución genética de suelos de la cuenca alta del río Bogotá (CAR, 1999), este tipo de suelo es identificado como Inceptisol-vértico y Alfisol-Álfico” [1].

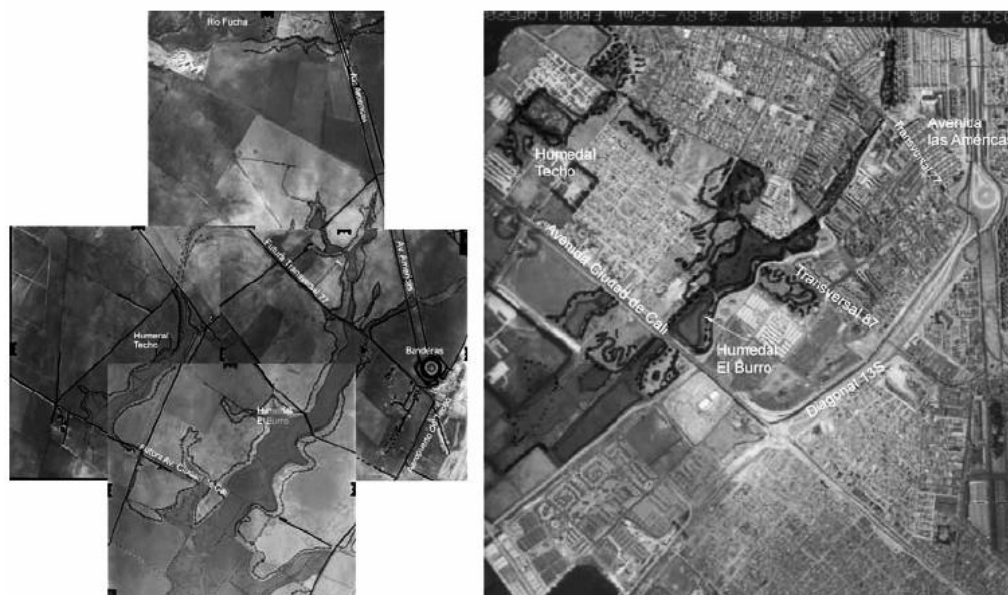


Figura No. 3. Comparación temporal superficie Humedal El Burro 1938 y 2004

Fuente: Estudio de sedimentos hídricos de cinco humedales de Bogotá y el sector de Campo Verde en la localidad de Bosa. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Muñoz, J. 2006.

1.2.3 Componente Biótico

Los repentinos cambios en la humedad del suelo explican la inmensa biodiversidad de los humedales creando nichos ecológicos que pueden mantener especies de ambientes acuático y terrestre.

Al tomar como base los criterios de diversidad, número de coberturas, especies y áreas, proximidad entre humedales, mantenimiento del flujo de agua y fluctuaciones de agua, fragmentación, compensación, presiones por crecimiento urbanístico e invasiones y proyectos de infraestructura que impactan negativamente, el humedal El Burro se encuentra en una clase media-baja de potencial en oferta ambiental tanto para la vegetación acuática y semiacuática [6].

En cuanto a la vegetación terrestre del Humedal la mayor parte del área del ecosistema está cubierta por pastizales, que representan un 55% de la cobertura total del ecosistema, seguidos por pradera emergente, que corresponde a un 25%, y

por suelo desnudo que corresponde a casi el 10%, los árboles nativos y los árboles exóticos representan entre los dos cerca del 5%, las coberturas predominantes de zonas de litoral tales como juncos y eneales representan menos del 2% de la cobertura total del ecosistema. Estas proporciones de coberturas vegetales muestran que la composición florística del Humedal presenta una oferta de hábitats para avifauna en especial para aves migratorias aumentando así su potencial de restauración. Sin embargo, la presencia de especies foráneas como la Acacia puede provocar el agotamiento de agua disponible, fomentando el proceso de desecación por parte del pasto Kikuyo [6].

Finalmente y de acuerdo con lo indicado por la Universidad Nacional en el Plan de Manejo, los principales grupos faunísticos existentes en el Humedal corresponden a artrópodos (6 órdenes y 10 familias), herpetofauna (ranita café (*Colostethus subpunctatus*) y otra especie de culebra (*Atractus* cf. *wernerii*)), avifauna monitoreada desde 1998 (36 especies, pertenecientes a 21 familias), mastofauna (se encuentran 3 especies foráneas, pero se presume la existencia de comadreas). En la Tabla No. 1 se muestra la comparación de la riqueza natural (número de especies) presente en el Humedal conforme información bibliográfica y el monitoreo realizado mediante el Plan de Manejo Ambiental realizado por la Universidad Nacional.

Más de la mitad de las especies (71%), son residentes permanentes y solamente un (25%) corresponde a especies migratorias. Las especies acuáticas son cada vez son menos frecuentes y los registros de algunas de las que se encuentran en el listado del estudio de Conservación Internacional Colombia (CIC)-EAAB que data del 2000, ya no están presentes, indicador de la pérdida de los hábitats acuáticos y del deterioro generalizado del humedal.

GRUPO BIÓTICO	Número Especies (Riqueza)	
	Rev. Bibliográfica	Monitoreo en PMA
AVES	32	30
VEGETACIÓN ACUATICA	11	11
VEGETACIÓN TERRESTRE	16	14
MAMÍFEROS	3	5
HERPETOS (Anfibios y reptiles)	2	4

Tabla No. 1 Riqueza natural presente en el Humedal El Burro

Fuente: Adaptación Plan de Manejo Ambiental Humedal El Burro. Universidad Nacional de Colombia. 2008

1.2.4 Componente Sociocultural

El hombre inicia un proceso nuevo de adaptación continuamente, lo cual produce transformaciones en su medio y transformándolo a un paisaje artificial. Augusto Ángel sostiene que, “El comportamiento está modelado por la cultura, ésta es por lo tanto, un cúmulo de tradiciones técnicas, sociales y simbólicas que se transmiten de una generación a otra y que permiten a la especie humana sobrevivir y evolucionar”

El proceso adaptativo y por consiguiente de la sociedad demanda recursos naturales desde fuera, los transforma y en esos procesos genera grandes impactos en el medio, altera los ciclos químicos y biológicos, el clima, el paisaje, y cambios en su relación con el entorno, que se traduce en la sobreexplotación y contaminación. La contaminación y el aumento de la carga contaminante del humedal fomentan la proliferación de vectores como insectos y roedores, que aumentan las enfermedades respiratorias, gástricas y dérmicas, lo que ocasiona un deterioro en la salud de los habitantes del sector.

1.3 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y BIODIVERSIDAD

Según *Wetlands International*, “Los servicios ecosistémicos son el flujo de materia, energía o información de la biodiversidad que genera bienestar en las personas y en la sociedad. El beneficio puede ser tangible y directo (provisiones, agua, alimento) o intangible e indirecto (procesos dentro del ecosistema)”.

Los bienes (Recursos naturales o ambientales que se agotan) y servicios que los ecosistemas proveen a la sociedad dependen de los componentes, la estructura y los procesos ecológicos que ocurren en ellos. En el caso de los humedales estas características están vinculadas en forma estrecha con aspectos hidrológicos, geomórficos y ecológicos. Estos bienes y servicios inciden en la calidad de vida de la sociedad, y muchos no presentan una valoración económica inmediata o sencilla en términos de mercado [8].

La clasificación de los servicios ecosistémicos realizada por la Evaluación de Ecosistemas del Milenio ha sido considerada como referente en la investigación internacional y en los documentos políticos donde se ha aplicado el enfoque de servicios ecosistémicos [8]. Esta clasificación agrupa los servicios ecosistémicos en:

- 1. Servicios de provisión:** son los bienes y productos materiales que se obtienen de los ecosistemas (alimentos, fibras, maderas, leña, agua, suelo, recursos genéticos, petróleo, carbón, gas).
- 2. Servicios de regulación:** son los beneficios resultantes de la (auto) regulación de los procesos ecosistémicos (mantenimiento de la calidad del aire, el control de la erosión, la purificación del agua).

3. Servicios culturales: son los beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas (enriquecimiento espiritual, belleza escénica, inspiración artística e intelectual, recreación).

4. Servicios de soporte: se definen como los servicios y procesos ecológicos (de base) necesarios para la provisión y existencia de los demás servicios ecosistémicos (ciclo de nutrientes/formación de suelo, fotosíntesis/producción primaria, ciclo del agua).

Conforme a los conceptos de bienes y servicios y funciones ecológicas, se muestra a continuación en la Tabla No. 2 la relación que existe entre los mismos, los cuales han sido identificados a nivel mundial y general para los humedales, pero que conforme a la información indicada en el Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro se han corroborado o eliminado de la generalidad.

<div> <div>FUNCIONES ECOLÓGICAS</div> <div>BIENES Y SERVICIOS</div> </div>	Desaceleración de los flujos y disminución de turbulencia del agua	Regulación de caudales	Retención y estabilización de sedimentos	Retención de agua	Regulación de procesos de evapotranspiración	Fijación, retención y almacenamiento de carbono en suelo	Transformación y exportación de elementos químicos (N,S,P, etc)	Transformación y exportación de carbono	Producción primaria	Producción secundaria	Provisión de nichos ecológicos y hábitat	Sustento de tramas y cadenas tróficas e interacciones biológicas
Control de erosión	X	X	X						X			
Amortiguación hidráulica de las crecientes (prevención de inundaciones).	X	X										
Control de sedimentos	X	X	X									X
Provisión de agua para diferentes usos				X	X							
Regulación de condiciones climáticas				X	X				X			
Regulación de carbono atmosférico (captura y emisión)								X	X			X
Mejoramiento de la calidad del agua	X			X			X		X			
Mantenimiento de la productividad del ecosistema					X	X	X	X	X	X	X	X
Biotransformación y degradación de sustancias tóxicas				X			X		X			X
Mantenimiento de corredores biológicos							X	X	X			X
Provisión de recursos ornamentales									X	X	X	X
Provisión de hábitat (forestación, recreación)	X			X	X	X			X	X	X	X
Información estética, artística, cultural, espiritual, histórica, arqueológica, investigación, educación									X	X	X	X
Preservación de Biodiversidad				X					X	X	X	X

Tabla No. 2 Matriz de asociación entre funciones ecológicas y bienes y servicios ecosistémicos
Fuente: Adaptación Valoración de las funciones de los humedales y análisis de su vulnerabilidad ante las alteraciones ambientales. Oddi. 2010 [9]

1.4 VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y BIODIVERSIDAD

Según [10] Existe una valoración asociada con la oferta de servicios ecosistémicos (valoración ecológica) y una asociada a la demanda de servicios ecosistémicos (valoración sociocultural y valoración monetaria) que se encuentra asociada a las preferencias de la sociedad, esta valoración también está asociada a la biodiversidad como base de los servicios ecosistémicos.

Por consiguiente, la valoración de servicios ecosistémicos debe involucrar una identificación y valoración cualitativa relacionada con la importancia de los diferentes tipos de servicios ecosistémicos que no pueden ser llevados a unidades monetarias o que debido a su importancia intrínseca al asignarles un valor monetario subvaloraría el servicio ecosistémico, y una cuantitativa referida a indicadores monetarios u económicos.

Valorar el capital ecológico no es una tarea sencilla, ya que la inexistencia de mercado no permiten que los bienes y casi todos los servicios ambientales generados por los humedales tengan un valor de transacción que los agentes económicos puedan identificar rápidamente [11]

La contabilidad nacional tradicional no ha incluido mediciones de agotamiento o la degradación de los recursos y los servicios de los ecosistemas, agotamiento que puede reflejarse en una medida de bienestar económico (PIB) sin registrar la riqueza pérdida, lo cual se traduce en una justificación netamente económica que no representa preocupación de la sociedad ante la degradación de los ecosistemas, sus bienes, servicios y biodiversidad; a pesar del creciente interés mundial por el reconocimiento de la pérdida de biodiversidad. Iniciativas como la de la Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB por su sigla en inglés) mediante la cual se acordó “iniciar el análisis del beneficio económico mundial que aporta la diversidad biológica, considerando los costos que acarrea su pérdida y la ausencia de medidas de protección, comparando dichos costos frente a los de una conservación efectiva” [2].

2. RESULTADOS Y ANÁLISIS

La Resolución 196 de 1 de febrero de 2006 (Guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia) emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial es la base para la evaluación ecológica, social, cultural, económica, y problemática ambiental que se presenta en el Humedal, ya que indica los parámetros más importantes a tener en cuenta para cada componente ambiental.

Acorde con la evaluación de los ecosistemas del Milenio, “La degradación de los ecosistemas raramente puede revertirse sin acciones que aborden los efectos

negativos o refuercen los efectos positivos de uno o más de las cinco generadores indirectos del cambio: cambios en la población (incluyendo su crecimiento y las migraciones), cambios en la actividad económica (crecimiento de la economía, las disparidades en la riqueza y los patrones de comercio), los factores sociopolíticos (incluyendo factores que van desde la existencia de conflictos hasta la participación del público en las decisiones), factores culturales, y cambio tecnológico” [8]. Esto muestra claramente que la sociedad depende de los recursos que le ofrece el ambiente natural, pero a los cuales transforma por medio de sus acciones, ocasionando externalidades generalmente negativas, visibles a corto o largo plazo.

2.1 EVALUACIÓN ECOLÓGICA

El análisis de los diferentes componentes ambientales siempre estará ligado a la interacción con la sociedad como principal fuerza motriz y cambiante del medio natural.

Los parámetros evaluados conforme a la Resolución 196 de 2006 se describen a continuación gracias a la información obtenida de las diferentes fuentes consultadas.

- a) Tamaño y posición del Humedal: En superficie el Humedal ocupa el 8 lugar dentro de los 13 humedales de Bogotá, infortunadamente fue desconectado de su cuenca aportante, por lo cual se encuentra en riesgo de desecación.
- b) Diversidad biológica: El humedal cuenta con la presencia de especies endémicas y exóticas, cuyo principal factor condicionante es la cercanía con asentamientos humanos. Lo cual hace necesario el continuo manejo para mantener y mejorar la biodiversidad que ofrece.
- c) Naturalidad: El Humedal es de origen natural y pertenecía a la gran Laguna Tintal, sin embargo ha sufrido fragmentación a lo largo de su existencia, siendo la Avenida Ciudad de Cali una de las más significativas.
- d) Rareza: Según pobladores de la zona, en el Humedal existen comadreja, sin embargo, no fue posible identificarlas en el periodo de monitoreo para el PMA elaborado por la Universidad Nacional de Colombia en 2008.
- e) Fragilidad: El humedal presenta altas condiciones de fragilidad ya que en su entorno se presenta la acción de los habitantes del sector.
- f) Representatividad: Dentro de los humedales existentes en la localidad de Kennedy, el Humedal El Burro en superficie es el primero.
- g) Posibilidades de restauración, recuperación y/o rehabilitación: La carga contaminante existente, residuos sólidos en canales y áreas terrestres, junto con la invasión de su área de protección y presencia del pasto Kikuyo han venido siendo tratadas para la mitigación de sus efectos.

2.2 EVALUACIÓN SOCIO ECONÓMICA Y CULTURAL

Los parámetros evaluados se indican a continuación:

- a) Valores estéticos, culturales y religiosos: Para la comunidad el humedal representa físicamente los recuerdos del pasado Muisca de la Ciudad y su vínculo con la cultura ancestral.
- b) Recreación, investigación y educación: estas características fueron valoradas en el plan de manejo del Humedal, indicando que el humedal cuenta con un alto potencial para este parámetro, ya que se desarrollan visitas con el fin de recreación, educación e investigación [12].
- c) Bienes y servicios del Humedal: los mismos pueden verse indicados y relacionados con sus funciones ecológicas en el capítulo 1.3 “Servicios Ecosistémicos y Biodiversidad” del presente documento.

2.3 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

La problemática ambiental y los conflictos de intereses se indican a continuación, para los componentes biótico, abiótico, económico y sociocultural mediante las tablas No. 3 a 6, que presentan la identificación del problema, sus posibles causas, impactos y conflictos presentados.

2.3.1 Componente Abiótico

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	CAUSAS	IMPACTOS	CONFLICTOS
Pérdida de la calidad de agua que ingresa al humedal	Presencia de conexiones erradas (vertimientos de aguas residuales).	* Características no aptas para la presencia de vida acuática. * Acelerados procesos de colmatación y eutroficación del ecosistema	Conflictos por uso del Humedal como vertedero frente a la conservación y protección de los servicios ambientales
Déficit Hídrico	Aislamiento del ecosistema a los sistemas hídricos	Potencial bajo para restablecer hábitats	Conflictos por uso del Humedal para desarrollar actividades económicas frente al uso para conservación y protección del ecosistema
Cambios en los usos del suelo	Desarrollo de viviendas e infraestructura vial en el área de influencia del humedal	Compactación del suelo lo cual no permite el establecimiento de especies propias del ecosistema ni permite una buena dinámica hídrica en el mismo	Ocupación del espacio público

Tabla No. 3 Síntesis de la Problemática Ambiental componente Abiótico

Fuente: Adaptación formulación del plan de manejo ambiental del Humedal de Techo. Pontificia Universidad Javeriana - Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. 2007.

2.3.2 Componente Biótico

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	CAUSAS	IMPACTOS	CONFLICTOS
Fragmentación del ecosistema	* Construcción de asentamientos urbanos. * Construcción de vías	* Pérdida de diversidad biológica y conectividad ecológica. * Acelerados procesos de especiación. * Carencia de interconexión hídrica entre los cuerpos de agua.	Ocupación del espacio público
Trasformación del paisaje	Usos incompatibles con las características del hábitat	Presión ejercida por la expansión de infraestructura urbana	Uso del Humedal para desarrollar actividades económicas frente al uso para conservación y protección del ecosistema
Presencia de predadores de la fauna	Presencia de ratas , perros y gatos que atacan la fauna que persiste en el humedal	Disminución de la diversidad biológica en el ecosistema por emigración y muerte de individuos	
Ausencia de coberturas vegetales apropiadas en las rondas	* Proliferación de coberturas de pasto Kikuyo. * Falta de mecanismos de protección y vigilancia de la ronda de protección del humedal *Presencia de vacas/ caballos	Disminución de oferta de hábitats para diferentes especies propias del ecosistema	

Tabla No. 4 Síntesis de la Problemática Ambiental componente Biótico

Fuente: Adaptación formulación del plan de manejo ambiental del Humedal de Techo. Pontificia Universidad Javeriana - Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. 2007.

2.3.3 Componente Sociocultural

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	CAUSAS	IMPACTOS	CONFLICTOS
Falta de sensibilización de la comunidad	* Pérdida del sentido cultural de los espacios naturales que se habitan *Pérdida del significado y la importancia del ecosistema. * Desconocimiento de las funciones ecológicas del ecosistema.	Pérdida de bienestar de las comunidades ubicadas en la zona de Influencia al perder los atributos paisajísticos, recreativos y ambientales del Humedal	Conflictos de intereses entre la comunidad por usos actuales y futuros del Humedal
Debilidades en las formas y procesos organizativos comunitarios	*Los procesos de organización en torno a la protección y conservación del ecosistema son débiles *Falta de sentido ambiental y cultural fuerte en los habitantes lo que dificulta los procesos de apropiación colectivo del Humedal con un sentido de lo público.	Nula o escaza participación de la comunidad en la protección o recuperación del ecosistema	Pérdida de espacios de participación en la toma de decisiones y conflictos por competencias.

Tabla No. 5 Síntesis de la Problemática Ambiental componente sociocultural

Fuente: Adaptación formulación del plan de manejo ambiental del Humedal de Techo. Pontificia Universidad Javeriana - Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. 2007.

2.3.4 Componente Económico

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	CAUSAS	IMPACTOS	CONFLICTOS
Pérdida del área natural del límite legal del Humedal.	Construcción de asentamientos urbanos	<ul style="list-style-type: none"> * Carencia de Interconexión hídrica entre los distintos cuerpos de agua del humedal. * Disminución de la capacidad de almacenamiento y amortiguación de eventos extremos de precipitación. * Compactación de suelos. * Alcalinidad de suelos que impide el crecimiento de especies arbustivas. * Cambios en la estructura del suelo, fragmentación y pérdida de ecosistemas propios del humedal 	Conflictos por uso del Humedal para desarrollar actividades económicas frente al uso para conservación y protección del ecosistema
Depósito de escombros y basuras, ingreso de aguas residuales (domésticas e industriales)	<ul style="list-style-type: none"> * Vertimientos generados por las actividades industriales * Vertimientos de aguas residuales, producto de conexiones erradas de alcantarillado (pluvial, sanitario y combinado) 	<ul style="list-style-type: none"> * Eutroficación del Humedal * Pérdida de diversidad biológica * Afectaciones en el equilibrio ecológico * Problemas de salud en la población ubicada en el área de influencia * Transformación de atributos estéticos (valor paisajístico) 	Uso del Humedal como vertedero frente a la conservación y protección de los servicios ambientales
Ausencia de una valoración ambiental y económica de los servicios ambientales prestados por el ecosistema	Desconocimiento institucional y de la sociedad en general	<ul style="list-style-type: none"> Falta de apropiación del territorio * Descoordinación interinstitucional en el Distrito Capital. 	En la mayoría de los casos priman las decisiones económicas sobre las consideraciones ambientales ó éticas

Tabla No. 6 Síntesis de la Problemática Ambiental componente económico

Fuente: Adaptación formulación del plan de manejo ambiental del Humedal de Techo. Pontificia Universidad Javeriana - Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. 2007.

2.4 VALORACIÓN ECONÓMICA

La relación de la sociedad con los ecosistemas está definida principalmente por un valor económico antes que por un valor ecológico, lo cual determina dos tipos de valoración: Valoración intrínseca, lo que significa que todo activo natural tiene un valor por sí mismo, sin importar la utilidad que tenga para el hombre y el valor antropocéntrico, el cual está basado en la utilidad que tiene un bien natural para el hombre.

Es a partir del enfoque antropocéntrico que se derivan los métodos de valoración económica dependiendo si se considera que el bien natural tiene un valor de mercado (precio de mercado, costo evitado y costo de reemplazo) o no cuenta con un valor de mercado (precio hedónico, costo de viaje, valoración contingente, modelo de elección, transferencia de beneficio y valor presente neto) [13].

2.4.1 Valor de los bienes inmuebles en el área de influencia del Humedal, una aproximación a los precios hedónicos mediante herramientas SIG

El método de los precios hedónicos estima la contribución de un servicio ecosistémico a la generación de un precio, donde supone que las características del bien ambiental influyen la decisión de consumo de un bien asociado. Los precios hedónicos son una buena alternativa para valorar servicios asociados a calidad ambiental que impactan directamente en el mercado de los bienes raíces.

Por otra parte los SIG (sistemas de información geográfica) permiten espacializar la información geográfica y ayudar para una toma de decisiones desde un punto de vista conjugado (espacial y atributivo).

El área de trabajo para determinar la influencia de la cercanía del Humedal en los bienes raíces se determinó mediante el empleo de la herramienta de cálculo de polígonos Thiessen de ArcGis (software para el manejo de información geográfica), para lo cual se generaron los centroides de los humedales existentes en Bogotá. El área generada se perfiló realizando un segundo geoproceso de Polígonos Thiessen, pero esta vez con los centroides de todos los cuerpos de agua existentes, para de esta manera definir el área definitiva.

El área de trabajo a analizar hace parte de 37 barrios pertenecientes a la localidad de Kennedy, dentro de los cuales vale destacar Tintala, Ciudad de Techo II, Castilla, Pio XII y Valladolid.

Posteriormente, se generaron las zonas con valores de metro cuadrado similares (información disponible vía web cuya fuente es metrocuadrado.com) gracias a la espacialización de los centroides con los valores de metro cuadrado promedio para casas y apartamentos en los diferentes barrios del área de interés. La interpolación de los datos se realizó mediante la herramienta 3D *Analysis* denominado “*Spline*” un modelo de red irregular de triángulos que representa el comportamiento del valor del metro cuadrado para bienes raíces en la zona.

Finalmente, se analizaron los datos obtenidos con base en la localización del Humedal, realizando las validaciones correspondientes y efectuando la conversión del modelo de red irregular de triángulos a un formato *Raster* delimitado por el perímetro del polígono del área de influencia definida, simbolizando el resultado obtenido mediante la opción de desviación estándar, por representar ésta la probabilidad de ocurrencia, con una rampa de colores diferencial, obteniendo los resultados que se pueden observar en la Figura No. 4 que se muestra a continuación.

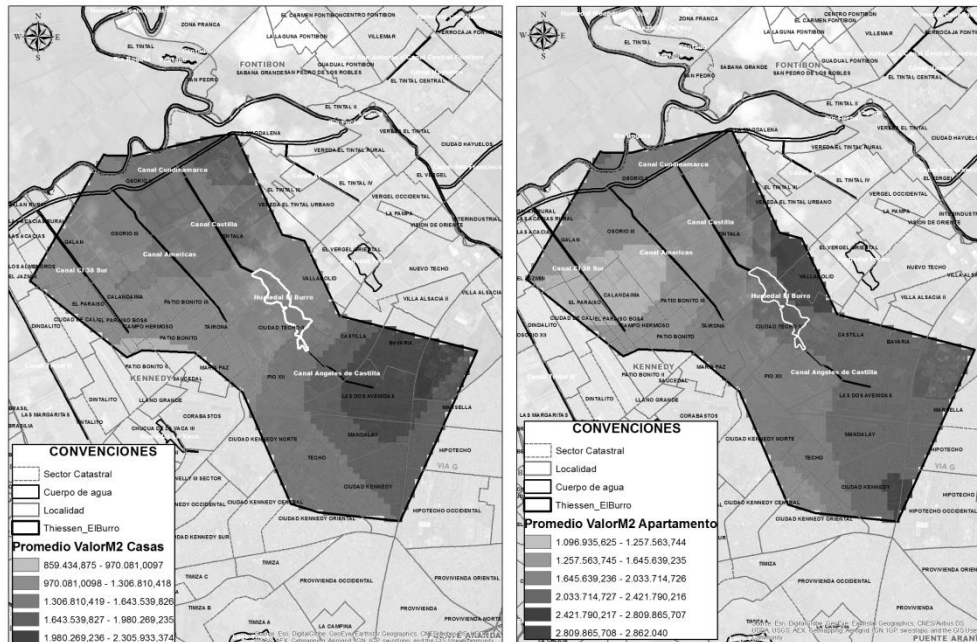


Figura No. 4. Comparación valor metro cuadrado de bienes inmuebles para casas y apartamentos en el área de estudio del Humedal

Fuente: Autor. Mapa generado mediante geo-procesos de información geográfica

En la figura No. 4 se puede identificar que el comportamiento de los valores de metro cuadrado para casas y apartamentos es diferente, ya que para las casas la probabilidad de que el valor a pagar por una propiedad raíz es relativamente bajo con su cercanía con el Humedal, mientras que en el caso de los apartamentos (propiedad horizontal) los precios tienden a la alza y se encuentran principalmente en la zona noreste del humedal, situación que se puede explicar porque para un constructor existen tres puntos determinantes para fijar el precio del metro cuadrado: valor del lote, costos directos de la obra y costos indirectos de la obra, además de variables tales como el estrato, la ubicación, especificaciones del proyecto y en los últimos años, la cercanía a zonas verdes que ofrecen calidad paisajística.

3. CONCLUSIONES

El Humedal ofrece sus bienes y servicios ecosistémicos al servicio de la comunidad, quien los usa para su bienestar y disfrute, pero que a su vez provoca agotamiento y contaminación por el mal manejo que de ellos hace. Sin embargo, no es un problema que surgió de la noche a la mañana, ya que desde la época de la colonia los habitantes de Bogotá provocaron y provocan impactos negativos en el recurso hídrico.

El deterioro de los Humedales ha sido un proceso continuo, desarrollado fuertemente en el siglo XX por el crecimiento poblacional que requiere un uso mayor de los

recursos, reflejando un marginamiento los cuerpos de agua por falta de conocimiento de sus servicios, funciones y biodiversidad, lo cual es solo un reflejo más de lo equivocada que está la sociedad en cuanto al cuidado y preservación de los recursos naturales y en éste caso del ecosistema Humedal.

Debido a la necesidad de crecimiento económico y mejoramiento de la calidad de vida de las personas, el medio ambiente en muchas ocasiones ha quedado relegado, hasta el punto que se cuenta con información escasa para su mantenimiento y preservación. Sin embargo, los gobiernos mundiales y nacionales han creado instrumentos que han permitido retener el acelerado y destructivo paso de la sociedad en su entorno.

El Humedal El Burro ha sido tratado legalmente como un ecosistema estratégico. No obstante, el agua que ingresa al ecosistema es escasa y de mala calidad, ya que proviene en su gran parte de aguas combinadas del sector residencial aledaño, y los procesos sociales que existen dentro y fuera de él tal como es el vandalismo, no permiten que la sociedad perciba el verdadero valor ecológico que el Humedal tiene.

Por otra parte, un equilibrio apropiado entre la conservación y el uso de la diversidad ecológica, con la intervención de los diferentes sectores de la sociedad y las disciplinas científicas necesarias permitirán que al Humedal no solo se le perciba como una fuente paisajística, tal como lo han venido promoviendo las constructoras de propiedades horizontales, sino como el verdadero conjunto de bienes, biodiversidad, servicios y funciones que ejerce este complejo ecosistema para recuperar el respeto hacia él.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Secretaría Distrital de Ambiente, «Protocolo de recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos,» Bogotá D.C., 2008.
- [2] Ministerio Federal de Cooperación económica y Desarrollo, *Gestión sostenible de recursos naturales (GESOREN)*, Bonn, Eschborn y Quito: Deutsche Gesellschaft Für, 2012.
- [3] S. Vilardy , U. Jaramillo, C. Florez, J. Cortés Duque, L. Estupiñan , J. Rodríguez y C. Aponte, *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt*, Bogotá D.C., 2014.
- [4] O. Springate-Baginski, D. Allen y W. Darwall, *An integrated Wetland Assessment Toolkit. A guide to good practice*, 2009.
- [5] Secretaría Distrital de Ambiente - Conservación Internacional Colombia, *Formulación de la Política de conservación de la biodiversidad en el Distrito Capital, su plan de acción y los lineamientos de conectividad ecológica*, Bogotá D.C., 2009.
- [6] Universidad Nacional de Colombia, «Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro,» Bogotá D.C., 2008.
- [7] V. d. H. e. al, *El cambio global y los ecosistemas de alta montaña en Colombia. Páramos y ecosistemas altoandinos de Colombia*, Uribe, C, 2002.
- [8] P. Kandus, Morandeira y F. Schivo, *Fundación Humedales*, Buenos Aires, Argentina: Wetlands International, 2010.
- [9] J. d. P. Oddi, «Valoración de las funciones de los humedales y análisis de su vulnerabilidad ante las alteraciones ambientales: Adaptación y aplicación del protocolo ECOSER en la región del Delta Inferior del Río Paraná, Argentina,» Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina, 2010.
- [10] A. Rincón Ruiz, M. Echeverry Duque, A. Piñeros, C. H. Tapia, A. David, P. Arias Arevalo y P. Zuluaga, *Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (IAvH)*, Bogotá D.C., 2014.

- [11] F. León Morales, *Instituto Nacional de los recursos naturales*, Lima, Perú, 2007.
- [12] Fundación Alma - Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá,
«Humedales La Vaca, El Burro y Techo,» Bogotá D.C., 2009.
- [13] M. d. P. Bustamante y E. Ochoa, Wild World Foundation, 2014.
- [14] 2005. [En línea]. Available: <http://www.millenniumassessment.org/es/About.html>.
[Último acceso: 23 Julio 2015].